

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003049937 A**

(43) Date of publication of application: **21.02.03**

(51) Int. Cl. **F16H 61/12**
// F16H 59:70
F16H 63:12

(21) Application number: **2001238905**

(22) Date of filing: **07.08.01**

(71) Applicant: **AISIN AW CO LTD**

(72) Inventor: **TSUCHIDA KENICHI**
SUZUKI AKITOMO
KUNO TAKAYUKI
HAYABUCHI MASAHIRO
NISHIDA MASAOKI

**(54) HYDRAULIC PRESSURE CONTROL DEVICE OF
AUTOMATIC TRANSMISSION**

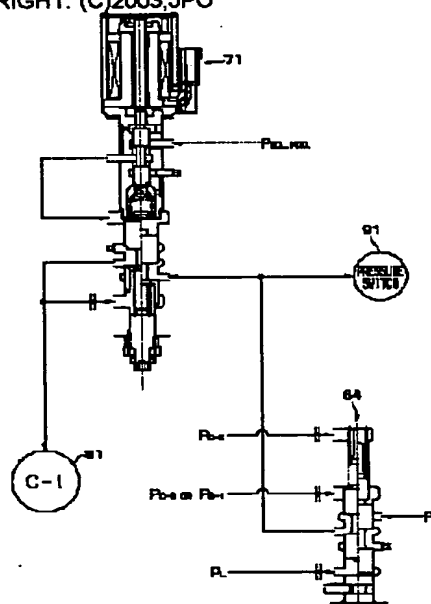
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect generation of the tie-up of a friction element in advance caused by a valve stick of a hydraulic pressure control device.

SOLUTION: The hydraulic pressure control device of the automatic transmission has a fail-safe valve 64 in an oil feed passage to a hydraulic servo C-1 of a specific friction element. The fail-safe valve 64 operates with the hydraulic pressure fed to hydraulic servos C-2, C-3 and B-1 of the other friction elements, which are essentially not to be engaged with each other at the same time for achieving each variable speed step, as the signal pressure and prevents feeding of the hydraulic pressure to the specific friction element. In addition, a hydraulic switch 91 for detecting the hydraulic pressure generated in a circuit is disposed in the downstream of the fail-safe valve. Therefore, the stick fail of the valve related to the feeding of the hydraulic pressure to the hydraulic pressure servos of all the friction elements that are not to be engaged with each other at the same time can be detected with a

single hydraulic switch before the generation of the tie-up.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-49937

(P 2003-49937 A)

(43) 公開日 平成15年2月21日(2003.2.21)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 H 61/12

F 1 6 H 61/12

3J552

// F 1 6 H 59:70

59:70

63:12

63:12

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-239905(P2001-239905)

(22) 出願日 平成13年8月7日(2001.8.7)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 土田 建一

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン

・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 鈴木 明智

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン

・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100095108

弁理士 阿部 英幸

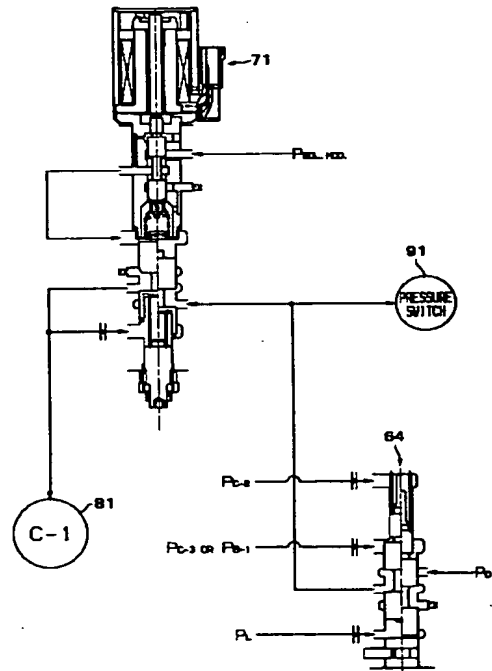
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の油圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 油圧制御装置のバルブスティックによる摩擦要素のタイアップの発生を事前に検知する。

【解決手段】 自動変速機の油圧制御装置は、特定の摩擦要素の油圧サーボC-1への供給油路中に、各変速段達成のためには本来同時係合すべきでない他の摩擦要素の油圧サーボC-2、C-3、B-1への供給油圧を信号圧として作動し、特定の摩擦要素への油圧供給を阻止するフェールセーフ用バルブ64を備える。該フェールセーフ用バルブの下流に、回路に生じる油圧を検出する油圧スイッチ91を配設した。これにより、同時係合すべきでない全ての摩擦要素の油圧サーボへの油圧供給に係るバルブのスティックフェールが単一の油圧スイッチによりタイアップ発生前に検知可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 油圧回路中に変速段達成のための複数の摩擦要素の各油圧サーボへの油圧の供給を連携して制御する複数の弁を備える自動変速機の油圧制御装置において、

特定の摩擦要素の油圧サーボへの供給油路中に、前記複数の弁のうちの 1 つであって、他の複数の摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧を信号圧として印可されることで作動する信号圧作動弁が配置され、

該信号圧作動弁の下流に、回路の油圧変化を検出する油圧検出手段が配設されたことを特徴とする自動変速機の油圧制御装置。 10

【請求項 2】 前記摩擦要素の油圧サーボへの油圧を制御する制御手段が更に配置され、前記油圧検出手段は、前記制御手段の上流に配置されている、請求項 1 記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 3】 前記信号圧作動弁は、前記特定の摩擦要素の油圧サーボへの供給油路を遮断する遮断弁である、請求項 1 又は 2 記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 4】 前記特定の摩擦要素は、高速段達成時に解放される摩擦要素である、請求項 1、2 又は 3 記載の自動変速機の油圧制御装置。 20

【請求項 5】 前記油圧検出手段は、油圧の印可で閉成作動する油圧スイッチである、請求項 4 記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 6】 前記各油圧サーボは、前進変速段時に前記複数の弁を介して油圧源に接続される第 1～第 4 の摩擦要素の油圧サーボからなり、前記信号圧作動弁に印可される信号圧は、特定の摩擦要素の油圧サーボを第 1 の油圧サーボとして、第 2 の摩擦要素の油圧サーボ及び第 3 又は第 4 の摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧である、請求項 1～5 のいずれか 1 項記載の自動変速機の油圧制御装置。 30

【請求項 7】 前記各油圧サーボは、前進変速段時に前記複数の弁を介して油圧源に接続される第 1～第 4 の摩擦要素の油圧サーボと、後進段の達成時に油圧源に接続される第 5 の摩擦要素の油圧サーボからなり、前記信号圧作動弁に印可される信号圧は、特定の摩擦要素の油圧サーボを第 5 の油圧サーボとして、第 2 の摩擦要素の油圧サーボ及び第 3 又は第 4 の摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧である、請求項 1～5 のいずれか 1 項記載の自動変速機の油圧制御装置。 40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に搭載される自動変速機に関し、特に、その変速機構中の摩擦要素を制御する油圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近時の車両用自動変速機では、各変速段を達成するためのクラッチ及びブレーキ（本明細書にお 50

いて、これらを摩擦要素という）を制御する油圧回路中に、各摩擦要素の油圧サーボごとにそれぞれ専用の供給油圧制御弁（リニアソレノイドバルブ又はデューティソレノイドバルブ）を設けて、それぞれ独立して制御することで、制御性を向上させる構成が採られている。こうした油圧回路における前記制御弁は、信号フェール時でも油圧サーボへの油圧出力を行って車両の一応の走行能力を確保すべく、無信号時に油圧出力を行う常開型の弁とされるため、全ての制御弁が同時に信号フェールを起すと、本来同時係合させるべきでない摩擦要素が同時に係合するタイアップ状態となる。そこでこうした事態を避けるべく、前進走行中に前記制御弁が電氣的フェール又はスティック等により油圧を出力したままの状態になった場合（以下フェール時という）でも、所定変速段を達成できるようにする技術がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような油圧回路においては、車両の前進走行中にソレノイド負荷信号フェールが発生した場合に、フェールセーフ関連のバルブの連携作動で摩擦要素のタイアップを防ぎ、所定の変速段が確立されるが、例えば、フェールセーフ関連のバルブ自体がスティックフェールを起こした場合、バルブの連携による所定の変速段の達成は困難ないし不可能となる。

【0004】 そこで、こうした問題に対処すべく、通常想起される方法としては、各摩擦要素の油圧サーボの供給油路全てにそれぞれ油圧の検出手段を配置し、それらによりスティックフェールを検出して、摩擦要素のタイアップを防ぐ適宜の対処を行なう方法がある。しかしながら、こうした方法では、多数の油圧の検出手段の配設により、油圧制御装置がいたずらに大型化するばかりでなく、コストアップの点でも望ましくない。

【0005】 そこで、本発明は、単一の油圧検出手段により、バルブのスティックフェールによる摩擦要素のタイアップを事前に検出可能な自動変速機の油圧制御装置を提供することを概括的な目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、請求項 1 に記載のように、油圧回路中に変速段達成のための複数の摩擦要素の各油圧サーボへの油圧の供給を連携して制御する複数の弁を備える自動変速機の油圧制御装置において、特定の摩擦要素の油圧サーボへの供給油路中に、前記複数の弁のうちの 1 つであって、他の複数の摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧を信号圧として印可されることで作動する信号圧作動弁が配置され、該信号圧作動弁の下流に、回路の油圧変化を検出する油圧検出手段が配設されたことを特徴とする構成により達成される。

【0007】 上記の構成において、請求項 2 に記載のように、前記摩擦要素の油圧サーボへの油圧を制御する制御手段が更に配置され、前記油圧検出手段は、前記制御

手段の上流に配置されているのが有効である。

【0008】上記の構成において、請求項3に記載のように、前記信号圧作動弁は、前記特定の摩擦要素の油圧サーボへの供給油路を遮断する遮断弁とするのが有効である。

【0009】更に、上記の構成において、請求項4に記載のように、前記特定の摩擦要素は、高速段達成時に解放される摩擦要素とするのが有効である。

【0010】また、上記の構成において、請求項5に記載のように、前記油圧検出手段は、油圧の印可で閉成作 10 動する油圧スイッチとするのが有効である。

【0011】また、上記の構成において、請求項6に記載のように、前記各油圧サーボは、前進変速段時に前記複数の弁を介して油圧源に接続される第1～第4の摩擦要素の油圧サーボからなり、前記信号圧作動弁に印可される信号圧は、特定の摩擦要素の油圧サーボを第1の油圧サーボとして、第2の摩擦要素の油圧サーボ及び第3又は第4の摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧とすることができる。

【0012】あるいは、上記の構成において、請求項7 20 に記載のように、前記各油圧サーボは、前進変速段時に前記複数の弁を介して油圧源に接続される第1～第4の摩擦要素の油圧サーボと、後進段の達成時に油圧源に接続される第5の摩擦要素の油圧サーボからなり、前記信号圧作動弁に印可される信号圧は、特定の摩擦要素の油圧サーボを第5の油圧サーボとして、第2の摩擦要素の油圧サーボ及び第3又は第4の摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧とすることができる。

【0013】

【発明の作用及び効果】上記請求項1記載の構成では、 30 信号圧作動弁は、複数の摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧のいずれか1つにでも異常が発生することで作動して、該信号圧作動弁の下流の油圧を変化させるため、1つの油圧検出手段により回路中のいずれかの弁のスティックフェールを検出することができる。これにより回路の大型化を招くことなく、摩擦要素のタイアップを事前に検知することができる。

【0014】次に、請求項2記載の構成では、摩擦要素の油圧サーボへの油圧を制御する制御手段の上流の油圧 40 を検出することで、制御手段による影響を受けない油圧検出がなされるため、スティックフェール検出の確度を向上させることができる。

【0015】次に、請求項3記載の構成では、特定の摩擦要素に対する油圧供給の遮断状態において、その供給路に油圧が発生することで、複数の弁のスティックフェールをまとめて検出することができるため、簡単な油圧検出手段を用いても、確実なフェール検出が可能となる。

【0016】更に、請求項4記載の構成では、通常の車 50 両走行時において、変速段の達成時間が長い高速段でフ

ェールが検出されるため、フェール状態が早期に検知可能となる。

【0017】次に、請求項5記載の構成では、油圧検出手段の単純化により検出手段の誤作動による検知ミスの発生を防ぐことができる。

【0018】また、請求項6記載の構成では、前進変速段時に油圧の供給を受ける全ての摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧の異常から、単一の油圧検出手段により、複数の弁のフェールを漏れなく検出することができる。

【0019】また、請求項7記載の構成では、前進変速段時に油圧の供給を受ける摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧の複数の弁のフェールによる異常を、単一の油圧検出手段により、後進段時に油圧源に接続される油圧サーボの供給油圧の異常から検出することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿い、本発明の実施形態を説明する。図1は本発明の一適用対象としての前進6速・後進1速の自動変速機のギヤトレインをスケルトンで示す。図に示すように、この自動変速機は、フロントエンジン・リヤドライブ用の縦置式とされ、ロックアップクラッチ付のトルクコンバータ2と遊星歯車変速装置1とで構成されている。

【0021】遊星歯車変速装置1は、ラベニヨタイプのプラネタリギヤユニットGと、プラネタリギヤユニットGに減速回転を入力する減速用のプラネタリギヤG1とで構成されている。プラネタリギヤユニットGは、大径のサンギヤS2と、小径のサンギヤS3と、互いに噛合して且つ小径のサンギヤS3に噛合するショートピニオンP3と、大径のサンギヤS2に噛合するロングピニオンP2と、それら一対のピニオンを支持するキャリアC3と、ロングピニオンP2に噛合するリングギヤR3から構成されている。また、減速用のプラネタリギヤG1は、サンギヤS1と、それに噛合するピニオンP1とそれを支持するキャリアC1と、ピニオンP1に噛合するリングギヤR1の3要素かなるシンプルプラネタリギヤから構成されている。

【0022】プラネタリギヤユニットGの小径のサンギヤS3は、第1のクラッチC-1（以下、C1クラッチと略記する）により減速プラネタリギヤG1のキャリアC1に連結され、大径のサンギヤS2が第3のクラッチC-3（以下、C3クラッチと略記する）により減速プラネタリギヤG1の同じくキャリアC1に連結されるとともに第1のブレーキB-1（以下、B1ブレーキと略記する）によりケース10に係止可能とされ、キャリアC3が第2のクラッチC-2（以下、C2クラッチと略記する）により入力軸11に連結されるとともに第2のブレーキB-2（以下、B2ブレーキと略記する）によりケース10に係止可能とされ、リングギヤR3が出力軸19に連結されている。また、B2ブレーキに並列させてワンウェイクラッチF-2が配置されている。減速

プラネタリギヤG1は、そのサンギヤS1を变速機ケース10に固定され、リングギヤR1を入力軸11に連結され、キャリアC1をC1クラッチを介してプラネタリギヤユニットGの小径のサンギヤS3に連結され、かつC3クラッチを介してプラネタリギヤユニットGの大径のサンギヤS2に連結されている。

【0023】このように構成された遊星歯車变速装置1の上記各クラッチ及びブレーキは、周知のように、それぞれ摩擦係合部材とそれらを係合・解放操作するピストン・シリンダ機構からなる油圧サーボを備えており、図示しない電子制御装置と油圧制御装置とによる制御で、運転者により選択されたレンジに応じた变速段の範囲で車両負荷に基づき、变速機ケース10に付設した油圧制御装置による各油圧サーボに対する油圧の給排で摩擦係合部材が係合・解放されて变速が行われる。図2は遊星歯車变速装置1中の各クラッチ及びブレーキ並びにワンウェイクラッチの作動とそれにより達成される变速段との関係を図表化して示す。図において○印は係合、括弧付の○印はエンジンプレーキ達成のための係合を表す。

【0024】このギヤトレインでの第1速(1st)は、C1クラッチとB2ブレーキの係合に相当するワンウェイクラッチF-1の自動係合により達成される。この場合、図1を参照して、入力軸11から減速プラネタリギヤG1を経て減速された回転がC1クラッチ経由で小径サンギヤS3に入力され、ワンウェイクラッチF-1の係合により係止されたキャリアC3に反力を取って、リングギヤR3の最大ギヤ比の減速回転が出力軸19に出力される。

【0025】次に、第2速(2nd)は、C1クラッチとB1ブレーキの係合により達成される。この場合、入力軸11から減速プラネタリギヤG1を経て減速された回転がC1クラッチ経由で小径サンギヤS3に入力され、B1ブレーキの係合により係止された大径サンギヤS2に反力を取って、リングギヤR3の減速回転が出力軸19に出力される。このときの減速比は、第1速(1ST)より小さくなる。

【0026】また、第3速(3rd)は、C1クラッチとC3クラッチの同時係合により達成される。この場合、入力軸11から減速プラネタリギヤG1を経て減速された回転がC1クラッチとC3クラッチ経由で同時に大径サンギヤS2と小径サンギヤS3に入力され、プラネタリギヤユニットGが直結状態となるため、両サンギヤへの入力回転と同速のリングギヤR3の回転が、入力軸11の回転に対しては減速された回転として、出力軸19に出力される。

【0027】更に、第4速(4th)は、C1クラッチとC2クラッチの同時係合により達成される。この場合、一方で入力軸11から減速プラネタリギヤG1を経て減速された回転がC1クラッチ経由で小径サンギヤS3に入力され、他方で入力軸11からC2クラッチ経由

で入力された非減速回転がキャリアC3に入力され、2つの入力回転の中間速度の回転が、入力軸11の回転に対しては僅かに減速されたリングギヤR3の回転として出力軸19に出力される。

【0028】次に、第5速(5th)は、C2クラッチとC3クラッチの同時係合により達成される。この場合、一方で入力軸11から減速プラネタリギヤG1を経て減速された回転がC3クラッチ経由で大径サンギヤS2に入力され、他方で入力軸11からC2クラッチ経由で入力された非減速回転がキャリアC3に入力され、リングギヤR3の入力軸11の回転より僅かに増速された回転が出力軸19に出力される。

【0029】そして、第6速(6th)は、C2クラッチとB1ブレーキの係合により達成される。この場合、入力軸11からC2クラッチ経由で非減速回転がキャリアC3にのみ入力され、B1ブレーキの係合により係止された大径サンギヤS2に反力を取るリングギヤR3の更に増速された回転が出力軸19に出力される。

【0030】なお、後進(R)は、C3クラッチとB2ブレーキの係合により達成される。この場合、入力軸11から減速プラネタリギヤG1を経て減速された回転がC3クラッチ経由で大径サンギヤS2に入力され、B2ブレーキの係合により係止されたキャリアC3に反力を取るリングギヤR3のギヤ比の大きな逆回転が出力軸に出力される。

【0031】次に、図1に示すギヤトレインにおいて、図2の作動図表に示す各变速段を達成するための油圧制御装置の構成について説明する。図3は油圧制御装置を回路図で示すもので、この油圧回路は、油圧源としてのオイルポンプ51により吸い上げられ、ライン圧油路L1に吐出される油圧をプライマリレギュレータバルブ52によりセカンダリ圧油路L2とドレーン油路L9に排出しながら調圧して、車両の走行負荷に応じた摩擦要素の係合維持に必要なライン圧を作りだし、該ライン圧を制御の基圧として回路内の各弁により圧力及び方向制御して各摩擦要素の油圧サーボ81～85に給排する回路を構成している。

【0032】以下、この回路を構成する各弁と油路接続の関係を説明する。まず、プライマリレギュレータバルブ52は、スプリング(図1において、中心線のみで配設位置を示す。他の全てのバルブについて同じ)負荷されたスプールと、スプリング負荷側スプール端に当接するプランジャを備える調圧弁で構成されている。このプライマリレギュレータバルブ52は、ライン圧油路L1に接続した入力ポートと、セカンダリ圧油路L2に通じる出力ポートと、オイルポンプ51の吸込み側にドレーン油路L9を介して通じるドレーンポートとを備える。これらのポートの連通度合いを制御するスプールには、スプリング力に対向させてライン圧の直接のフィードバック圧がオリフィス経由で印可され、更に、スプリング

10

20

30

40

50

力に重畳する方向にスロットルソレノイドバルブ 7 6 が出力するスロットル圧が信号圧として印可される。したがって、プライマリレギュレータバルブ 5 2 は、車両走行負荷の増加に合わせて印可されるスロットル圧が高くなると、ドレーンポートへの連通度合いを小さくして、ライン圧油路 L 1 のライン圧を上昇させると共に、余剰圧を主としてセカンダリ圧油路 L 2 に供給し、車両走行負荷の低減により印可されるスロットル圧が低くなると、ドレーンポートへの連通度合いを増してドレーン量を増やし、ライン圧油路 L 1 の油圧を低下させることで、常に必要とされるライン圧を適性値に保つ作用をする。

【0033】このライン圧油路 L 1 は、マニュアルバルブ 5 3 の入力ポートと、各ソレノイドバルブ 7 1 ~ 7 5 にソレノイド信号圧生成のための基圧（以後の説明においてモジュレータ圧という）を供給するソレノイドモジュレータバルブ 5 4 に接続され、更に、後に詳記するフェールセーフ関連の各バルブにも信号圧印可のために接続されているが、モジュレータ圧供給のための油路接続と、信号圧印可の関連の油路接続については後に詳記する。

【0034】マニュアルバルブ 5 3 は、周知のように車両運転者によるシフトレバー操作で切換えられるスプール弁とされ、本形態では 7 ポジションを持つものとされている。すなわち、スプールの作動でライン圧油路 L 1 に接続した入力ポートを閉鎖する“P”ポジションと、入力ポートを R レンジ出力ポートに連通させ、他の出力ポートをドレーンさせる“R”ポジションと、入力ポートを全ての出力ポートに対して閉鎖する“N”ポジションと、入力ポートを D レンジ出力ポートに連通させ、R レンジ出力ポートをドレーンさせ、第 2 の D レンジ出力ポートを閉鎖する“D”，“4”，“3”ポジションと、入力ポートを D レンジ出力ポートと第 2 の D レンジ出力ポートに共に連通させ、R レンジ出力ポートをドレーンさせる“2”ポジションを持っている。このバルブの D レンジ出力ポートは、D レンジ油路 L 3 に接続され、R レンジ出力ポートは、R レンジ油路 L 4 に接続されている。

【0035】ソレノイドモジュレータバルブ 5 4 は、各ソレノイドバルブ 7 1 ~ 7 5 によるソレノイド圧出力のための基圧としてのモジュレータ圧（各ソレノイドバルブによる精密な調圧のためにライン圧を減圧した油圧）を供給すべく配設されており、スプリング負荷に対向するフィードバック圧のスプール端側受圧部への印可で、ライン圧入力ポートとドレーンポートに対するモジュレータ圧出力ポートの連通度合いを制御する二次圧作動の 3 ポート形減圧弁で構成されている。

【0036】電子制御装置からの信号に基づき車両走行負荷に応じた信号圧（以後の説明においてスロットル圧という）を出力するスロットルソレノイドバルブ 7 6

は、スプリング負荷に対向するソレノイド負荷により、モジュレータ圧入力ポートとドレーンポートに対するスロットル圧出力ポートの連通度合いを制御する 3 ポート形のリニアソレノイド弁で構成されている。

【0037】次に、回路中に配置された他の各弁について説明する。電子制御装置からの信号に基づき調圧作動し、油圧サーボへの油圧を制御する制御手段を構成する C 1 ソレノイドバルブ 7 1 は、スプリング負荷されたスプールで入・出力ポートとドレーンポートの連通度合いを制御する 3 ポート型の調圧弁としてのコントロールバルブ部と、スプールの反スプリング負荷側端にソレノイド圧を印可すべく、ソレノイド負荷とスプリング負荷を対向印可されて、ソレノイド圧出力ポートのモジュレータ圧入力ポートとドレーンポートに対する連通度合いを制御する 3 ポート型のソレノイド弁としてのリニアソレノイドバルブ部の組合せで構成されている。そして、リニアソレノイドバルブ部のスプールの反スプリング負荷側の径差部はソレノイド圧のオリフィス経由のフィードバック受圧部とされ、コントロールバルブ部のスプールの反スプリング負荷側はソレノイド圧の受圧部とされ、スプリング負荷側は油圧サーボへの供給圧（コントロール圧）の受圧部とされている。

【0038】同様に電子制御装置からの信号に基づき調圧作動する C 2 ソレノイドバルブ 7 2、C 3 ソレノイドバルブ 7 3 及び B 1 ソレノイドバルブ 7 4 は、上記 C 1 ソレノイドバルブ 7 1 と実質同様のバルブ構成とされているが、これらのバルブは、コントロールバルブ部のスプールの反スプリング負荷側端部のランドに対して他のランドが縮径されている点のみが C 1 ソレノイドバルブ（SLC 1）7 1 に対して相違する。したがって、これらのバルブの詳細については、上記 C 1 ソレノイドバルブ 7 1 の構成の説明の参照を以て説明に代える。

【0039】電子制御装置からの信号に基づき作動するオンオフソレノイドバルブ 7 5 は、他のソレノイドバルブとは異なり、スプリング負荷されたボールをソレノイド負荷によるプランジャの押圧で離座させることでモジュレータ圧入力ポートを出力ポートに連通させ、ソレノイド負荷解放時は出力ポートをドレーン連通とする常閉型の 3 ポートオン・オフ弁とされている。

【0040】C 1 アプライリレーバルブ 7 7 と C 2 アプライリレーバルブ 7 8 は、共にスプリング負荷の 3 ポート形スプール弁で構成されている。これらのバルブは、ライン圧入力ポートとアプライ圧入力ポートの出力ポートへの連通を切り換える機能を果たすべく、スプールのスプリング負荷側端部をソレノイド圧の受圧部とし、反スプリング負荷側端部をモジュレータ圧の受圧部とする構成とされている。

【0041】C 3 アプライリレーバルブ 6 8 と B 1 アプライリレーバルブ 6 9 は、共にスプリング負荷の 6 ポート形スプール弁で構成されている。これらのバルブは、

10

20

30

40

50

ライン圧入力ポートとアブライ圧入力ポートの出力ポートへの連通を切り換える機能と、ライン圧の通過と遮断を切り換える機能とを果たすべく、スプールのスプリング負荷側端部をソレノイド圧の受圧部とし、反スプリング負荷側端部をモジュレータ圧の受圧部とする構成とされている。

【0042】信号圧作動弁としてのC1カットオフバルブ64、B1C3カットオフバルブ65及びSLC3リリースバルブ66は、共にスプリング負荷の3ポート形スプール弁で構成されている。これらのバルブは、3つの信号圧の印可でライン圧出力ポートのライン圧入力ポートとドレーン接続ポートへの連通を切り換える機能を果たすべく、スプールの径差受圧部を持つ構成とされ、スプールのスプリング負荷側をスプリング負荷方向に重畳する信号圧の受圧部、径差受圧部を同じくスプリング負荷方向に重畳する信号圧の受圧部、反スプリング負荷側をスプリング負荷に対向する信号圧の受圧部とする構成とされている。

【0043】SLB1リリースバルブ67は、スプリング負荷の3ポート形スプール弁で構成されている。このバルブは、2つの信号圧の印可でソレノイド圧出力ポートのソレノイド圧入力ポートとドレーン接続ポートへの連通を切り換える機能を果たすべく、スプールのスプリング負荷側をスプリング負荷方向に重畳するソレノイド圧の受圧部、反スプリング負荷側をスプリング負荷に対向するモジュレータ圧の受圧部とする構成とされている。

【0044】C2サブライリレーバルブ60は、スプリング負荷の3ポート形スプール弁のスプールの反スプリング負荷側にプランジャを配した構成とされている。このバルブでは、スプールのライン圧出力ポートをライン圧入力ポートとドレーン接続ポートとに切換連通する構成とされ、プランジャの外端側がソレノイド圧の受圧部、プランジャの内端とスプールの端部との対向部がいずれの切換位置においてもアブライ圧の印可が可能な受圧部とされている。

【0045】信号圧作動弁としてのB2カットオフバルブ57は、そのライン圧出力ポートをライン圧入力ポートとドレーン連通に切換えるスプリング負荷の3ポート形スプール弁とされている。このバルブは、スプリング負荷に抗する1つの信号圧の印可で切換作動すべく、スプールの反スプリング負荷側が縮径されたアブライ圧の受圧部、スプールの途中の径差部が他のアブライ圧の受圧部とされている。

【0046】油圧サーボへの油圧を制御する制御手段としてのB2コントロールバルブ59は、スロットル圧作動の3ポート形調圧弁として作動するもので、スプールへのスプリング負荷をプランジャの移動により変更する構成の弁とされている。このバルブでは、スロットル圧に応じてアブライ圧を調圧すべく、プランジャ端に印可

されるスロットル圧に対してスプールの反スプリング負荷側にアブライ圧をフィードバックさせて、アブライ圧出力ポートのライン圧入力ポートとドレーンポートへの連通度合いが制御される。

【0047】シャトルバルブ62とシャトルバルブ63は、共にボールを受圧弁体とする3ポート弁とされ、2つの入力ポートのいずれかへの入力により、その入力ポートを出力ポートに連通し、他の入力ポートを遮断する構成とされている。

【0048】次に油路接続について説明する。まずライン圧油路L1は、一方でモジュレータバルブ54に接続され、他方でB1・C3カットオフバルブ65を経由してC3アブライリレーバルブ68とB1アブライリレーバルブ69に並列接続されている。C3アブライリレーバルブ68を経た油路は分岐して、一方がB1ソレノイドバルブ74経由で、また他方が直接、共にB1アブライリレーバルブ69に接続され、B1アブライリレーバルブ69経由後の油路が第4の摩擦要素としてのB1ブレーキ油圧サーボ84に接続されている。更に、最終的にB1ブレーキ油圧サーボ84に接続する油路は、SLC3リリースバルブ66の径差受圧部にもオリフィス経由で接続されている。B1アブライリレーバルブ69を経た油路は分岐して、一方がC3ソレノイドバルブ73経由で、また他方が直接、共にC3アブライリレーバルブ68に接続され、C3アブライリレーバルブ68経由後の油路が第3の摩擦要素としてのC3クラッチ油圧サーボ83に接続されている。更に、最終的にB1ブレーキ油圧サーボ84とC3クラッチ油圧サーボ83に接続する油路は、シャトルバルブ62の対向する入力ポートに接続され、シャトルバルブ62の出力ポートは、C1カットオフバルブ64の径差受圧部と、B2カットオフバルブ57の径差受圧部に接続されている。更に、このライン圧油路は、C1カットオフバルブ64、B1C3カットオフバルブ65及びSLC3リリースバルブ66のそれぞれのスプール端側受圧部にもオリフィス経由で接続されている。

【0049】次に、マニュアルバルブ53のDレンジ出力ポートからのDレンジ油路L3は、分岐して、その一方がC1カットオフバルブ64経由でC1ソレノイドバルブ71に接続され、更にC1アブライリレーバルブ77を経て第1の摩擦要素としてのC1クラッチ油圧サーボ81に接続されている。そして、C1クラッチ油圧サーボ81に接続する最下流の油路は、B1C3カットオフバルブ65の径差受圧部にもオリフィス経由で接続されている。分岐後の他方の油路は、C2サブライリレーバルブ60経由で分岐し、その一方がB2カットオフバルブ57及びその下流のB2コントロールバルブ59を経てシャトルバルブ63の一方の入力ポートに接続され、最終的に第5の摩擦要素としてのB2ブレーキ油圧サーボ85に接続されている。他方の油路は、更に分岐

し、一方がC2ソレノイドバルブ72経由で、また他方は直接、それぞれC2アブライリレーバルブ78を経て第2の摩擦要素としてのC2クラッチ油圧サーボ82に接続されている。この油路においては、最終的にC2クラッチ油圧サーボ82に接続する油路は、C1カットオフバルブ64、B1C3カットオフバルブ65及びSLC3リリースバルブ66それぞれのスプリング負荷側受圧部に、そして更にB2カットオフバルブ57のスプール端側受圧部もオリフィス経由で、またC2サブライリレーバルブ60のスプールとプランジャの当接部側受圧部に直接接続されている。

【0050】マニュアルバルブ53のRレンジ出力ポートからのRレンジ油路L4は、シャトルバルブ63の他方の入力ポートに接続され、シャトルバルブ63を経てB2ブレーキ油圧サーボ85に接続されている。このRレンジ油路L4は、更にプライマリレギュレータバルブ52のプランジャ端側受圧部にも弁内オリフィス経由で接続されている。

【0051】次に、モジュレータ圧油路L6は、その一方がスロットルソレノイドバルブ76のモジュレータ圧入力ポートに接続されている。このスロットルソレノイドバルブ76の出力ポートは、プライマリレギュレータバルブ52のスプリング負荷側受圧部にオリフィス経由で接続されるとともに、B2コントロールバルブ59のプランジャ外端側受圧部に接続されている。モジュレータ圧油路L6は、更に、C1アブライリレーバルブ77、C2アブライリレーバルブ78、C3アブライリレーバルブ68、B1アブライリレーバルブ69及びSLB1リリースバルブ67の各スプール端側受圧部にそれぞれ接続され、また、C1ソレノイドバルブ71、C2ソレノイドバルブ72、C3ソレノイドバルブ73、B1ソレノイドバルブ74及びオンオフソレノイドバルブ75の各モジュレータ圧入力ポートに接続されている。

【0052】次に、各ソレノイドバルブの信号圧油路については、まず、C1ソレノイドバルブ71のソレノイド圧油路が、オリフィス経由で自身のコントロールバルブ部の反スプリング負荷側受圧部と、C1アブライリレーバルブ77のスプリング負荷側受圧部に接続されている。C2ソレノイドバルブ72のソレノイド圧油路は、オリフィス経由で自身のコントロールバルブ部の反スプリング負荷側受圧部と、C2アブライリレーバルブ78のスプリング負荷側受圧部に接続されている。C3ソレノイドバルブ73のオリフィス経由のソレノイド圧油路は、SLC3リリースバルブ66経由で、SLB1リリースバルブ67のスプリング負荷側受圧部、C3アブライリレーバルブ68のスプリング負荷側受圧部及びC3ソレノイドバルブ73自身のコントロールバルブ部の反スプリング負荷側受圧部にそれぞれ接続されている。また、B1ソレノイドバルブ74のオリフィス経由のソレノイド圧油路は、SLB1リリースバルブ67経由でB

1アブライリレーバルブ69のスプリング負荷側受圧部に接続され、更に、B1ソレノイドバルブ74自身のコントロールバルブ部の反スプリング負荷側受圧部に接続されている。オンオフソレノイドバルブ75のソレノイド圧油路は、C2サブライリレーバルブ60のプランジャ外端側受圧部に接続されている。なお、図に破線で示す油路は、チェックバルブ79経由でオイルパンに戻るドレン油路を示し、各弁のEX符号を付したポートは、ドレンポートを示す。

【0053】上記の構成からなる油圧回路では、マニュアルバルブ53の“N”ポジションでは、ライン圧油路L1につながる入力ポートに対してDレンジ油路L3とRレンジ油路L4はランドで閉じられているので、ライン圧油路L1のみ油圧供給状態となっている。この状態では、C1カットオフバルブ64、B1C3カットオフバルブ65及びSLC3リリースバルブ66の反スプリング負荷側受圧部にライン圧が印可され、これら3つのバルブは図示右半分のスプール上昇位置にある。またライン圧油路L1からの油圧供給を受けるソレノイドモジュレータバルブ54は、調圧状態にあり、モジュレータ圧油路L6のモジュレータ圧が、スロットルソレノイドバルブ76の入力ポートに供給され、各ソレノイドバルブ71～75のモジュレータ圧入力ポートに供給され、C1アブライリレーバルブ77、C2アブライリレーバルブ78、C3アブライリレーバルブ68、B1アブライリレーバルブ69及びSLB1リリースバルブ67の各反スプリング負荷側受圧部にも印可されている。したがって、スロットルソレノイドバルブ76も調圧状態にあり、スロットル圧油路L7にはスロットル圧が出力されている。このスロットル圧は、前記のようにプライマリレギュレータバルブ52に印可されると共に、B2コントロールバルブ59のプランジャ外端側受圧部に印可され、該バルブ59を図示右半分の入・出力ポート連通状態としている。各ソレノイドバルブ71～74のリニアソレノイドバルブ部は、いずれもソレノイド負荷信号100%のモジュレータ圧入力ポート閉鎖状態にあるため、コントロールバルブ部はいずれも図示左半分の入力ポート閉鎖状態にあり、オンオフソレノイドバルブ75は信号負荷オフのモジュレータ圧入力ポート閉鎖状態にあるため、それら各バルブより下流側の油路への油圧供給及び信号圧の印可はなされない。また、C1アブライリレーバルブ77、C2アブライリレーバルブ78、C3アブライリレーバルブ68、B1アブライリレーバルブ69及びSLB1リリースバルブ67は、いずれも反スプリング負荷側受圧部へのモジュレータ圧の印可で、図示右半分の上昇位置にある。こうした各弁の位置関係から、ライン圧の直接供給を受けるB1C3カットオフバルブ65は、該バルブ経由でC3アブライリレーバルブ68とB1アブライリレーバルブ69の入力ポートにライン圧を連通させ、それぞれのバルブ68、69を経

たライン圧がC3ソレノイドバルブ73とB1ソレノイドバルブ74のコントロールバルブ部のライン圧入力ポートまでは達しているが、それらのスプールランドで遮断されて、より下流の油路への油圧供給及び信号圧の印可はなされない。なお、C2サブライリレーバルブ60とB2カットオフバルブ57については、このときの油圧の供給と印可に対して無関係であるため、スプリング復帰の図示右半分位置にある。この連通関係は、マニュアルバルブ53の“P”ポジションについてもスプール位置は異なるものの同様である。

【0054】マニュアルバルブ53が“D”ポジションに切り換えられると、Dレンジ油路L3にもライン圧が出力されるため、Dレンジ油路からの油圧供給を受けるC1カットオフバルブ64経由のC1ソレノイドバルブ71のコントロールバルブ部のライン圧入力ポートへの油圧供給がなされるようになる。これによりC2ソレノイドバルブ72を除く各ソレノイドバルブ71、73、74は、図示しない電子制御装置によりソレノイド負荷信号を減じることで調圧出力可能な状態となる。

【0055】次に、各変速段達成のためのバルブ作動について説明する。第1速達成のためにC1ソレノイドバルブ71のソレノイド負荷を減じると、モジュレータ圧を基圧とするリニアソレノイドバルブ部の調圧作動が開始され、それにより出力されるソレノイド圧の印可でコントロールバルブ部がコントロール圧の調圧出力状態となる。このコントロール圧は、モジュレータ圧の印可でアプライ圧の入・出力ポート連通状態のC1アプライリレーバルブ77を経てC1クラッチ油圧サーボ81へ供給される。同時にC1アプライリレーバルブ77の反スプリング負荷側受圧部にはスプリング負荷に重畳してソレノイド圧が印可される。その後、C1ソレノイドバルブ71のソレノイド負荷を減じてソレノイド圧を上昇させて行くと、やがてC1アプライリレーバルブ77においてスプリング負荷とソレノイド圧の重畳負荷が反スプリング負荷側受圧部へのモジュレータ圧印可による負荷を上回るようになると、C1アプライリレーバルブ77はアプライ圧入力ポートを閉じてライン圧入力ポートを開く連通状態に切換わる。この状態では、C1クラッチ油圧サーボ81への供給圧としてのコントロール圧は、ソレノイド圧の上昇に合わせてほぼライン圧まで上昇しているため、C1クラッチの係合が実質完了する状態になっているため、ワンウェイクラッチF-2（図1参照）の機械的係合との協働で第1速が達成される。こうしてC1ソレノイドバルブ71を迂回してC1カットオフバルブ64経由のライン圧供給状態に切換わった後に、C1ソレノイドバルブ71のソレノイド負荷はオフとされる。この第1速への変速の際に、B1・C3カットオフバルブ65の径差受圧部には、C1クラッチ油圧サーボ81へのコントロール圧がオリフィス経由で印可されるが、このバルブ65は、ほぼライン圧まで上昇

した2つのコントロール圧の同時印可により切換わる受圧関係に設定されているため、この第1速状態で径差受圧部にかかるコントロール圧がライン圧まで上昇してもB1・C3カットオフバルブ65の切換えは生じず、上記の油圧供給関係が維持される。また、この状態では、ライン圧が達しているC2サブライリレーバルブ60は、スプリング復帰力でライン圧入力ポート閉鎖の図示右側位置にあるため、Dレンジ油路L3とC2ソレノイドバルブ72との連通は、機械的に遮断されている。

10 【0056】なお、この第1速は、ワンウェイクラッチF-2によるキャリアC3の逆転反力支持により達成されるが、出力軸19からの駆動力を受けるコースト時は、ワンウェイクラッチF-2のロックが解放されてキャリアC3の反力支持作用がなくなるため、B2ブレーキの係合による反力支持が必要となる。このため、第1速のエンジンプレーキ達成時は、オンオフソレノイドバルブ75のソレノイド負荷のオンも併せて行なわれる。この場合は、オンオフソレノイドバルブ75がモジュレータ圧出力状態となることで、モジュレータ圧の印可を受けるC2サブライリレーバルブ60がスプリング負荷に抗してDレンジ油路L3からのライン圧の連通状態に切換わる。これによりライン圧はスプリング復帰によるB2カットオフバルブ57経由でB2コントロールバルブ59に供給され、該弁59により調圧されたコントロール圧がシャトルバルブ63を経てB2ブレーキ油圧サーボ85にも供給され、B2ブレーキが係合する。このとき、C2サブライリレーバルブ60経由のライン圧は、ソレノイドバルブ72とC2アプライリレーバルブ双方のライン圧入力ポートに達するが、それらのバルブが30 入・出力ポート遮断状態にあるため、この油圧供給は回路作動には影響しない。

【0057】第2速は、C1ソレノイドバルブ71とB1ソレノイドバルブ74のソレノイド負荷の低減からオフへの移行により達成される。この状態では、上記C1クラッチ油圧サーボ81へのコントロール圧供給状態に加えて、B1ソレノイドバルブ74のリニアソレノイドバルブ部が調圧状態に入り、リニアソレノイドバルブ部から出力されるソレノイド圧が、モジュレータ圧の印可で図示右半分の位置にあるSLB1リリースバルブ6740 経由で、B1アプライリレーバルブ69のスプリング負荷側受圧部に印可されるとともに、B1ソレノイドバルブ74自身のコントロールバルブ部の反スプリング負荷側受圧部に印可される。このソレノイド圧の印可により、B1ソレノイドバルブ74のコントロールバルブ部から調圧されたコントロール圧が出力され、このコントロール圧がモジュレータ圧の印可で図示右側位置にあるB1アプライリレーバルブ69を経てB1ブレーキ油圧サーボ84へ供給される。そしてソレノイド負荷の低減につれてソレノイド圧とコントロール圧が上昇して行き、B1アプライリレーバルブ69のスプリング負荷側

受圧部に印可されるソレノイド圧とスプリング負荷の重量がモジュレータ圧の負荷に打ち勝つようになると、B 1 アブライリレーバルブ 6 9 は図示左半分の位置に切り換えられ、C 3 ソレノイドバルブ 7 3 へのライン圧の供給が遮断されるとともに、C 3 アブライリレーバルブ 6 8 経由のライン圧が B 1 ソレノイドバルブ 7 4 を迂回して B 1 ブレーキ油圧サーボ 8 4 へ供給されるライン圧の直接供給状態に変わる。これにより C 1 クラッチ係合、B 1 ブレーキ反力支持による第 2 速が達成される。なお、この状態では、B 1 ブレーキへのコントロール圧がオリフィス經由で S L C 3 リリースバルブ 6 6 の径差受圧部に印可され、更に、シャトルバルブ 6 2 経由のこのコントロール圧が C 1 カットオフバルブ 6 4 の径差受圧部と B 2 カットオフバルブ 5 7 の径差受圧部にも印可されるが、受圧バランスから C 1 カットオフバルブ 6 4 の切り換えは生じない。しかし、B 2 カットオフバルブ 5 7 の切り換えは生じる。この場合も、C 2 サブライリレーバルブ 6 0 は、図示右半分位置にあるため、D レンジ油路 L 3 と C 2 ソレノイドバルブ 7 2 との連通は機械的に遮断されている。

【0058】第 3 速は、C 1 ソレノイドバルブ 7 1 と C 3 ソレノイドバルブ 7 3 のソレノイド負荷の低減からオフへの移行により達成される。この場合、上記 C 1 クラッチ油圧サーボ 8 1 へのコントロール圧供給状態は第 2 速時と同様のままで、C 3 ソレノイドバルブ 7 3 のリニアソレノイドバルブ部が調圧状態に入り、リニアソレノイドバルブ部から出力されるソレノイド圧が、ライン圧の印可で図示右半分位置にある S L C 3 リリースバルブ 6 6 経由で、S L B 1 リリースバルブ 6 7 のスプリング負荷側受圧部と C 3 アブライリレーバルブ 6 8 のスプリング負荷側受圧部に印可されるとともに、C 3 ソレノイドバルブ 7 3 自身のコントロールバルブ部の反スプリング負荷側受圧部に印可される。このソレノイド圧の印可により、C 3 ソレノイドバルブ 7 3 のコントロールバルブ部から調圧されたコントロール圧が出力され、このコントロール圧がモジュレータ圧の印可で図示右側位置にある C 3 アブライリレーバルブ 6 8 を経て C 3 クラッチ油圧サーボ 8 3 へ供給される。そしてソレノイド負荷の低減につれてソレノイド圧とコントロール圧が上昇して行き、C 3 アブライリレーバルブ 6 8 のスプリング負荷側受圧部に印可されるソレノイド圧とスプリング負荷の重量がモジュレータ圧の負荷に打ち勝つようになると、C 3 アブライリレーバルブ 6 8 は図示左半分位置に切り換えられ、B 1 ソレノイドバルブ 7 4 へのライン圧の供給が遮断されるとともに、C 3 アブライリレーバルブ 6 8 経由のライン圧が C 3 ソレノイドバルブ 7 3 を迂回して C 3 クラッチ油圧サーボ 8 3 へ供給されるライン圧の直接供給状態に変わる。この場合の C 3 クラッチ油圧サーボ 8 3 へのコントロール圧は、シャトルバルブ 6 2 を経て B 2 カットオフバルブ 5 7 の径差受圧部と、C 1

カットオフバルブ 6 4 の径差受圧部にも第 2 速時と同様に印可されるが、受圧バランスから C 1 カットオフバルブ 6 4 の切り換えは生じない。しかし、B 2 カットオフバルブ 5 7 の切り換えは生じる。また、S L B 1 リリースバルブ 6 7 もソレノイド圧の上昇により図示左半分位置に切り換わるが、この動きは、B 1 ソレノイドバルブ 7 4 からのソレノイド圧の供給がないため、通常時の回路動作には関係しない。その他のバルブの挙動については、第 2 速時と同様である。やがてソレノイド圧の上昇によりコントロール圧がライン圧まで上昇したところで、C 1 クラッチ、C 3 クラッチ同時係合による第 3 速が達成される。

【0059】第 4 速は、C 1 ソレノイドバルブ 7 1 と C 2 ソレノイドバルブ 7 2 のソレノイド負荷の低減からオフへの移行と、更にオンオフソレノイドバルブ 7 5 のソレノイド負荷オンにより達成される。この状態では、上記 C 1 クラッチ油圧サーボ 8 1 へのコントロール圧供給状態はそのまま、ソレノイドバルブ 7 5 のソレノイド圧出力（この場合モジュレータ圧がそのまま出力される）状態への移行により、モジュレータ圧が C 2 サブライリレーバルブ 6 0 のブランチ外端側受圧部に印可されるようになり、該バルブ 6 0 が切り換わって図示左側位置となるため、D レンジ油路 L 3 の油圧が、このバルブ 6 0 を経て C 2 ソレノイドバルブ 7 2 のコントロールバルブ部のライン圧入力ポートに供給され、同時に B 2 カットオフバルブ 5 7 のライン圧入力ポートにも供給されるようになる。このライン圧は、調圧状態となる C 2 ソレノイドバルブ 7 2 のリニアソレノイドバルブ部から出力されるソレノイド圧のコントロールバルブ部の反スプリング負荷側受圧部へのオリフィス經由の印可でコントロール圧調圧状態となるアブライ出力ポートから C 2 アブライリレーバルブ 7 8 のアブライ圧入力ポートに供給され、該バルブ 7 8 経由で C 2 クラッチ油圧サーボ 8 2 に供給される。このコントロール圧は、一方で C 1 カットオフバルブ 6 4 のスプリング負荷端側の受圧部にオリフィス經由で印可され、他方で B 1・C 3 カットオフバルブ 6 5 のスプリング負荷端受圧部にオリフィス經由で印可され、更に、S L C 3 リリースバルブ 6 7 のスプリング負荷側受圧部にオリフィス經由で、また、C 2 サブライリレーバルブ 6 0 のブランチ・スプール間受圧部に印可されるとともに、B 2 カットオフバルブ 5 7 のスプール小径端の受圧部にもオリフィス經由で印可される。この場合、B 2 カットオフバルブ 5 7 の小径スプール端受圧部には C 2 クラッチ油圧サーボ 8 2 へのコントロール圧が印可され、受圧バランスの関係で切り換えが生じるため、B 2 カットオフバルブ 5 7 経由のライン圧の B 2 コントロールバルブ 5 9 への供給が遮断される。この結果、B 2 ブレーキ油圧サーボ 8 5 に B 2 コントロールバルブ 5 9 で調圧されたコントロール圧は供給されない。その後のコントロール圧の上昇で C 2 アブライリ

レーバルブ78が図示左半分の位置に切換わると、C2クラッチ油圧サーボ82へのコントロール圧の供給は、C2ソレノイドバルブ72を迂回するライン圧の直接供給状態に変わる。この間、コントロール圧がライン圧近くまで上昇することで、同じくC1クラッチ油圧サーボ側のライン圧近くまで上昇したアプライ圧の重畳を受けるB1・C3カットオフバルブ65は、図示左半分位置に切換わり、ライン圧油路L3とB1ソレノイドバルブ74及びC3ソレノイドバルブ73との接続を機械的に遮断する。また、C2サブライリレーバルブ60のスプ

ールは、C2ブレーキ油圧サーボ82へのコントロール圧のプランジャ・スプール間受圧部への印可で図示左側位置に確実に保持される。こうして保持状態が確立されると、オンオフソレノイドバルブ75のオン信号は、不要となるので、適当なタイミングでオフに戻される。すなわち、ソレノイドバルブ75への信号は、変速時期だけオンとされ、変速完了後の定常状態ではオフとされる。こうして最終的にコントロール圧がライン圧まで上昇して、C1クラッチ、C2クラッチ同時係合による第4速が達成される。

【0060】第5速は、C2ソレノイドバルブ72とC3ソレノイドバルブ73のソレノイド負荷の低減からオフへの移行と、更にオンオフソレノイドバルブ75のソレノイド負荷のオンにより達成される。この状態では、上記第4速と同様にC2クラッチ油圧サーボ82へのコントロール圧が同様のバルブに同様に印可され、C3クラッチ油圧サーボ83へのコントロール圧が第3速時と同様に同様のバルブに同様に印可される。この油圧印可の組合せ関係から、C1カットオフバルブ64の径差受圧部とスプリング負荷側受圧部に、両コントロール圧が

イン圧近くまで上昇したところで、図示左側位置に切り換わり、C3ソレノイドバルブ73の自身のコントロールバルブ部へのSLC3リリースバルブ66経由のソレノイド圧印可経路を機械的に遮断する。また、C1カットオフバルブ64の径差受圧部とスプリング負荷側受圧部にも両コントロール圧が印可され、C1リリースバルブ64は、これらの油圧がライン圧近くまで上昇したところで図示左側位置に切り換わり、Dレンジ油路L3のC1ソレノイドバルブ71への連通を機械的に遮断し、C1ソレノイドバルブ71の上流側油路は、チェックバルブ79経由のドレーン連通(図に破線で示す)となる。しかし、この作動は他のバルブ作動とは関係しない。かくしてコントロール圧がライン圧まで上昇することで、C2クラッチ係合、B1ブレーキ反力支持による第6速が達成される。

【0062】また、後進は、マニュアルバルブ53を“R”ポジションに切り換え、C3ソレノイドバルブ73のソレノイド負荷を低減してオフとすることで達成される。この場合、Dレンジ油路L3はドレーンされているが、Rレンジ油路L4にライン圧が出力されるようになり、この油圧は、シャトルバルブ63を経てB2ブレーキ油圧サーボ85へ直接供給される。一方、ライン圧油路L1のライン圧は、前記のようにB1・C3カットオフバルブ65及びB1アプライリレーバルブ69経由でC3ソレノイドバルブ73に供給され、ソレノイド負荷の低減による調圧状態のC3ソレノイドバルブ73からのコントロール圧の供給でC3アプライリレーバルブ68経由でC3クラッチ油圧サーボ83へ供給される。この供給状態も、コントロール圧がライン圧近くまで上昇した段階で、C3アプライリレーバルブ68経由のC3ソレノイドバルブ73を迂回した供給状態に切換わる。やがてコントロール圧がライン圧に達したところで、C3クラッチ係合、B2ブレーキ反力支持により後進段が達成される。

【0063】次に、通常時上記のような油圧供給状態となる油圧制御装置のソレノイド負荷信号フェール時の作動について説明する。この場合、達成されている変速段に関わらず各常開型ソレノイドバルブ71～74は全てソレノイド負荷信号オフのアプライ圧(この場合、ソレノイドバルブ71～74の最大出力圧(ライン圧より低い圧))供給状態、そして常閉型オンオフソレノイドバルブ75はソレノイド負荷オフのモジュレータ圧遮断状態となる最悪の状態を想定して説明する。この状態をまず第1速達成時についてみると、C2ソレノイドバルブ72は、そのDレンジ圧供給経路をC2サブライリレーバルブ60により機械的に遮断されたドレーン状態にあるので、アプライ圧出力状態とはならないが、他の2つのC3ソレノイドバルブ73とB1ソレノイドバルブ74は、ソレノイド圧出力状態となる。これによりC3ソレノイドバルブ73のソレノイド圧がSLC3リリース

バルブ66経由でSLB1リリースバルブ67のスプリング負荷側受圧部に印可され、また同時にB1ソレノイドバルブ74のソレノイド圧が直接、SLB1リリースバルブ67に供給され、かつソレノイド圧入力ポートに供給されることになるが、この場合の印可圧はC3ソレノイドバルブ73フル出力の高压であるため、SLB1リリースバルブ67の切換えは迅速に行なわれる。したがって、B1ソレノイドバルブ74のソレノイド圧は遮断され、C3ソレノイドバルブ73のソレノイド圧がC3アブライリレーバルブ68に印可され、C3アブライリレーバルブ68がB1アブライリレーバルブ69経由のライン圧のC3クラッチ油圧サーボ83へのアブライ圧供給状態に切換わる。一方、ソレノイドバルブ74が出力するソレノイド圧は、SLB1リリースバルブ67に達するが、該バルブ67に遮断されてB1アブライリレーバルブ69やB1ソレノイドバルブ74には印可されない。なお、B2ブレーキ油圧サーボ85への供給路は、常閉型であるオンオフソレノイドバルブ75が通常時の状態に対して変化しないため遮断状態にあり、C2サブライリレーバルブ60により遮断されているためアブライ圧供給状態とはならない。したがって、この第1速フェール時は、C1クラッチとC3クラッチが同時係合する第3速達成状態へアップシフトされる。

【0064】第2速達成時は、当初B1ソレノイドバルブ74の作動下でB1ブレーキ油圧サーボ84がライン圧供給状態にあるが、フェール状態になると、C3ソレノイドバルブ73がアブライ圧供給状態となるため、結果として第1速フェール時と同様の油圧供給状態となる。したがって、この場合も連通状態のC3アブライリレーバルブ及びB1アブライリレーバルブ69経由でB1ブレーキ油圧サーボ84に供給されていたライン圧は、逆にB1アブライリレーバルブ69及びC3アブライリレーバルブでC3クラッチ油圧サーボ83へ供給されるようになる。したがって、この第2速フェール時も、C1クラッチとC3クラッチが同時係合する第3速状態へアップシフトされる。

【0065】次に、第3速達成時は、当初からC3クラッチ油圧サーボ83へのライン圧があるため、第1速フェール時と同様のソレノイド圧印可の関係から、B1アブライリレーバルブの切換え作動は生じない。したがって、この第3速フェール時は、C1クラッチとC3クラッチの同時係合状態がそのまま保たれ、第3速達成状態が維持される。

【0066】次に、第4速達成時は、当初C1クラッチ油圧サーボ81とC2クラッチ油圧サーボ82へのライン圧供給状態にあり、他の2つのC3ソレノイドバルブ73とB1ソレノイドバルブ74の入力ポートは、それより上流の油路がB1・C3カットオフバルブ65で遮断されたドレーン連通状態にあることで、フェールによりこれら両バルブがソレノイド負荷信号オフとなってもア

ブライ圧の出力は成されない。また、フェールによりオンオフソレノイドバルブ75へのソレノイド信号がオフとなるが、このバルブ75への信号は前記のように定常状態でオフとなっているため、C2・B2サブライリレーバルブ60の作動には影響しない。すなわち、この回路では、C2・B2サブライリレーバルブ60のスプールは、C2クラッチ油圧サーボ82へのライン圧で図示左側位置に自己保持され続けるため、C2ソレノイドバルブ72からC2クラッチ油圧サーボ82へのライン圧の供給は、支障なく維持される。したがって、この第4速フェール時は、そのまま当初からのC1クラッチ油圧サーボ81とC2クラッチ油圧サーボ82へのアブライ圧供給状態が保たれ、第4速達成状態が維持される。

【0067】次に、第5速達成時は、当初、C2クラッチ油圧サーボ82とC3クラッチ油圧サーボ83がライン圧供給状態にあり、C1ソレノイドバルブ71への油圧供給は、C1カットオフバルブ64へのC2クラッチアブライ圧とC3クラッチアブライ圧の重畳印可で遮断されているため、フェールによるソレノイド負荷信号オフでC1ソレノイドバルブ71が制御状態となっても、C1クラッチ油圧サーボ81へのアブライ圧供給は成されない。同様に、B1ブレーキ油圧サーボ84への供給路も、C3ソレノイド圧が印可されたC3アブライリレーバルブ68により遮断されているため、フェールによるソレノイド負荷信号オフでB1ソレノイドバルブ74が出力状態となっても、B1ブレーキ油圧サーボ84へのアブライ圧供給も成されない。この場合のソレノイドバルブ75への信号オフはホールド状態のC2サブライリレーバルブ60には影響なく、またB2カットオフバルブ57のカットオフ状態もC3クラッチアブライ圧とC2クラッチアブライ圧により保持されるため、影響を受けない。したがって、この第5速フェール時も、C2クラッチとC3クラッチの係合状態に変化は生じず、第5速達成状態が維持される。

【0068】次に、第6速達成時は、当初、C2クラッチ油圧サーボ82とB1ブレーキ油圧サーボ84がライン圧供給状態にあり、これにより第5速時と同様の理由でC1ソレノイドバルブ71への供給路はC1カットオフバルブ64により遮断されているため、フェールによるソレノイド負荷信号オフでC1ソレノイドバルブ71が制御状態となっても、C1クラッチ油圧サーボ81へのアブライ圧供給は成されない。また、C3ソレノイドバルブ73から出力されるソレノイド圧は、その供給油路のSLC3リリースバルブ66がC2クラッチアブライ圧とB1ブレーキアブライ圧の重畳印可で遮断状態にあることでSLC3リリースバルブ66により遮断され、C3ソレノイドバルブ73のコントロールバルブ部へは供給されない。したがって、フェールによるソレノイド負荷信号オフでC3ソレノイドバルブ73が制御状態となっても、コントロールバルブ部はライン圧入力ポ

ート遮断状態を維持するため、C3クラッチ油圧サーボ83へのアプライ圧供給は成されない。この場合のオンオフソレノイドバルブ75への信号オフは、当初と変わらないため、C2サブライリレーバルブ60のホールド状態に影響はなく、また2信号圧重畳印可によるB2カットオフバルブ57のカットオフ状態も変化しない。したがって、この第6速フェール時は、C2クラッチとB1ブレーキの係合が維持され、第6速達成状態のままとなる。

【0069】なお、リバース達成時は、当初、C3クラッチ油圧サーボ83とB2ブレーキ油圧サーボ85がライン圧供給状態にあり、この場合、マニュアルバルブ53からDレンジ油路L3へのライン圧供給自体がなされていないため、ライン圧油路L1からの油圧供給を受けるB1ソレノイドバルブ74の制御状態が加わることになるが、リバース達成時は、当初からSLB1リリースバルブ67がB1ソレノイドバルブ74のソレノイド圧油路を遮断しているため、B1ソレノイドバルブ74からのアプライ圧の出力はなされない。したがって、リバース達成時も各ソレノイドバルブのフェールに関係なく後進段が達成される。

【0070】更に、この回路構成で、マニュアルバルブ53のポジション切換え又はエンジンオフのオイルポンプ51停止による圧力低下で、一旦Dレンジ油路L3の油圧がドレインされた後に、再度“D”ポジションへの切り換えを行うと、オンオフソレノイドバルブ75の信号オフでDレンジ油路L3への連通をC2サブライリレーバルブ60で遮断されたC2ソレノイドバルブ72を除く、3つのソレノイドバルブ71、73、74から一斉にアプライ圧が出力される状態になるが、この場合も前記した第2速走行時のフェール状態と同様の油路連結が生じ、B1ソレノイドバルブ74の出力するソレノイド圧は、SLB1リリースバルブ67で遮断され、かつB1ブレーキ油圧サーボ84はドレイン連通となるため、C1クラッチ油圧サーボ81とC3クラッチ油圧サーボ83へのアプライ圧供給だけが有効となる。したがって、この場合もC1クラッチとC3クラッチの同時係合による第3速が達成され、その変速段による発進と走行が可能となる。

【0071】このように、ソレノイド負荷信号のフェールに対しては、各フェールセーフ関連バルブの連携で摩擦要素相互のタイアップを防ぎ、特定の変速段での走行可能状態が保証されるが、各バルブのスティックフェールにより機械的連通関係が乱れた場合は、バルブ作動によるタイアップ防止が不可能となる。そこで、本発明に従い、バルブのスティックフェールを検出する油圧検出手段を構成する油圧スイッチ91が、第5速と第6速の高速段で油圧遮断状態となる複数信号圧作動弁としてのC1カットオフバルブ64下流の供給油路に配設されている。また、この油圧スイッチは、同様に第2速から第

6速の変速段で同様の油圧遮断状態となるB2ブレーキ供給油路中に配置することもでき、この場合、油圧スイッチ92は複数信号圧作動弁としてのB2カットオフバルブ59の下流の供給油路に配設される。この場合、C1カットオフバルブ64は、第1～第4速の低中速段ではカットオフ作動しないので、油圧スイッチ91は第5速と第6速の達成時を条件として、その検出信号を利用されるものとするものとする。また、B2カットオフバルブ59は、第1速の低速段ではカットオフ作動しないので、油圧スイッチ92は第2速から第6速の達成時を条件として、その検出信号を利用されるものとするものとする。ただし、C2クラッチとC3クラッチ、C2クラッチとB1ブレーキが係合する第5速、第6速の高速段では、両方がフェールした場合のみ検出信号として利用される。

【0072】図4は、この油圧スイッチ91の配設部を拡大して詳細に示す。図示のように、走行中の第5又は第6速では、先述のようにC1カットオフバルブ64は、反スプリング負荷側受圧部へのライン圧(P_L)の印可に対して、C2クラッチ油圧サーボへのアプライ圧(P_{C-2})としてのライン圧がスプリング負荷側受圧部に印可され、C3クラッチ又はB1ブレーキの油圧サーボへのアプライ圧(P_{C-3} 又は P_{B-1})としてのライン圧が径差受圧部に印可された状態にある。これによりC1カットオフバルブ64は、図示右半分のカットオフ作動状態にある。すなわち、Dレンジ油路に通じる入力ポートとC1カットオフバルブ64より下流の油路(以下、検出油路という)に通じる出力ポートは完全遮断状態、検出油路はドレイン連通状態にある。したがって、油圧スイッチ91には油圧が印可されない。

【0073】この状態で何等かのバルブのスティックフェールが発生すると、C2クラッチ、C3クラッチ又はB1ブレーキの油圧サーボへの油圧供給状態が不完全又は不可となることで、少なくともいずれかの油圧(P_{C-2} 又は P_{C-3} あるいは P_{B-1})が降下する。この結果、C1カットオフバルブ64のスプールの反スプリング負荷側受圧部へのライン圧(P_L)の印可に対する対向圧が不足して受圧バランスが保たれなくなり、C1カットオフバルブ64のスプールの図示左半分の位置方向に変位する。これにより入力ポートが開き、検出油路への油圧の導通が生じる。そして、この油圧は油圧スイッチ91により検出される。

【0074】図5は、この検出経過をフローで示す。図示のように、C2アプライリレーバルブ、C3アプライリレーバルブ、B1アプライリレーバルブ等のスティックが発生した場合、次のステップに示すようにC1カットオフバルブ64の受圧部に印可されている本来ライン圧であるべき油圧(P_{C-2} 及び P_{C-3} 又は P_{B-1})がコントロール圧まで低下する。これにより次のステップに示すようにC1カットオフバルブ64が

カットオフ作動状態から連通又は漏通状態となる。この結果、検出油路に油圧が発生する。したがって、この油圧を油圧スイッチにより検出することで、最後のステップに示すように、電子制御装置によるエマージェンシモードを実行して、例えばオンオフソレノイドバルブを除く全てのソレノイドバルブのソレノイド負荷信号をフル出力とする対応で、全ての摩擦要素の油圧サーボをドレン連通として、変速機をニュートラル状態とすることで、実際のタイアップの発生を防ぐことができる。

【0075】同様のことがB2カットオフバルブの下流側油路についてもいえる。図6は、この油路の油圧スイッチ92の配設部を拡大して詳細に示す。B2カットオフバルブ57の場合、第2速から第4速達成時に、B2カットオフバルブ57の受圧部には、C2クラッチ又はC3クラッチ又はB1ブレーキの油圧サーボへのアプライ圧（ P_{C-2} 、 P_{C-3} 、 P_{B-1} ）が印可されて、B2カットオフバルブ57は図示右半分のカットオフ作動状態にある。第5速及び第6速達成時に、B2カットオフバルブ57の受圧部には、C2クラッチ及びC3クラッチ又はB1ブレーキの油圧サーボへのアプライ圧（ P_{C-2} 、 P_{C-3} 、 P_{B-1} ）が印可されて、B2カットオフバルブ57は図示右半分のカットオフ作動状態にある。すなわち、Dレンジ油路に通じる入力ポートとB2カットオフバルブ57より下流の油路（以下、検出油路という）に通じる出力ポートは完全遮断状態、検出油路はドレン連通状態にある。したがって、油圧スイッチ92には油圧が印可されない。

【0076】第2速から第4速の変速段の状態では、何等かのバルブのスティックフェールが発生すると、C2クラッチ、C3クラッチ又はB1ブレーキの油圧サーボへの油圧供給状態が不完全又は不可となることで、少なくともいずれかの油圧（ P_{C-2} 又は P_{C-3} あるいは P_{B-1} ）が降下する。また、第5速、第6速の変速段の状態では、C2クラッチ及びC3クラッチ、C2クラッチ及びB1ブレーキの油圧サーボへの油圧供給状態が不完全又は不可となると、双方の油圧（ P_{C-2} 及び P_{C-3} 、 P_{C-2} 及び P_{B-1} ）が降下する。この結果、B2カットオフバルブ57のスプールのスプリング負荷に対する対向圧が不足して受圧バランスが保たれなくなり、B2カットオフバルブ57のスプールは図示右

半分の位置方向に変位する。これにより入力ポートが開き、検出油路への油圧の導通が生じる。この場合も、この油圧は油圧スイッチ92により検出される。したがって、前記の場合と同様の対処が可能となる。

【0077】かくしてこの実施形態によれば、カットオフバルブ64、57は、複数の摩擦要素の油圧サーボ82～84への供給油圧のいずれか1つにでも異常が発生することで作動して、カットオフバルブ64、57の下流の油圧を変化させるため、1つの油圧スイッチ91（92）により回路中のいずれかの弁のスティックフェ

ールを検出することができる。これにより回路の大型化を招くことなく、摩擦要素のタイアップを事前に検知することができる。また、C1クラッチ又はB2ブレーキに対する油圧供給の遮断状態において、その供給路に油圧が発生することで、複数の弁のスティックフェールをまとめて検出することができるため、簡単な油圧スイッチ91（92）を用いても、確実なフェール検出が可能となる。更に、通常の車両走行時において、第2速から第6速段でフェールが検出されるため、フェール状態が早期に検知可能となる。そして、特に、油圧検出スイッチ91の場合、前進変速段時に油圧の供給を受ける全ての摩擦要素の油圧サーボへの供給油圧の異常から、単一の油圧スイッチ91により、複数の弁のフェールを漏れなく検出することができる。また、油圧検出スイッチ92の場合、前進変速段時に油圧の供給を受ける摩擦要素の油圧サーボ82～84への供給油圧の複数の弁のフェールによる異常を、単一の油圧検出手段により、後進段時に油圧源に接続される油圧サーボ85の供給油圧の異常から検出することができる。

【0078】以上、本発明を一実施形態を挙げて詳説したが、本発明の思想は例示の油圧回路に限定されるものではなく、広く一般的な油圧制御回路に適用可能なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る油圧制御装置により制御される6速自動変速機のギヤトレインを示すスケルトン図である。

【図2】油圧制御装置によるギヤトレインの作動を示す図表である。

【図3】油圧制御装置の全体回路図である。

【図4】油圧制御装置の一部を詳細に示す部分回路図である。

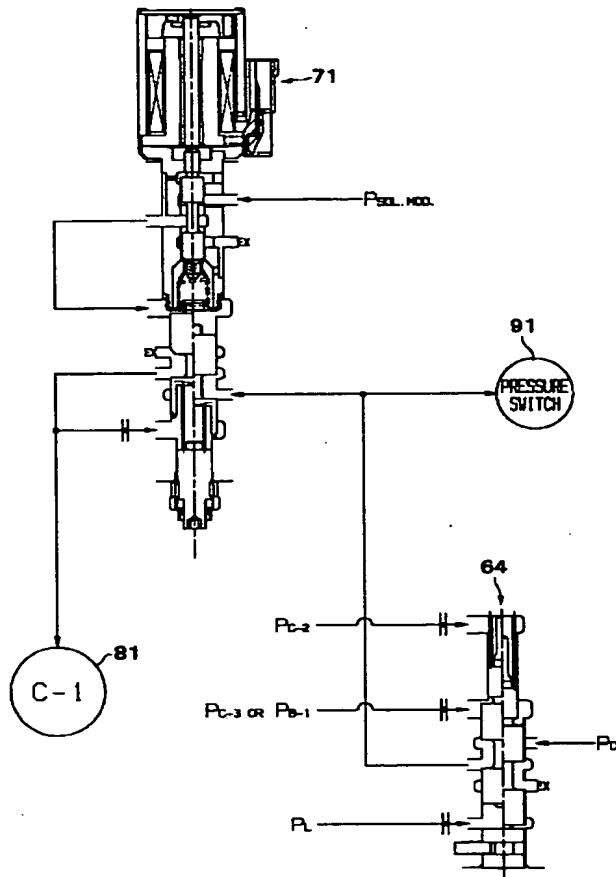
【図5】スティックフェール時の油圧スイッチによる検出経過を示すフローチャートである。

【図6】油圧制御装置の他の一部を詳細に示す部分回路図である。

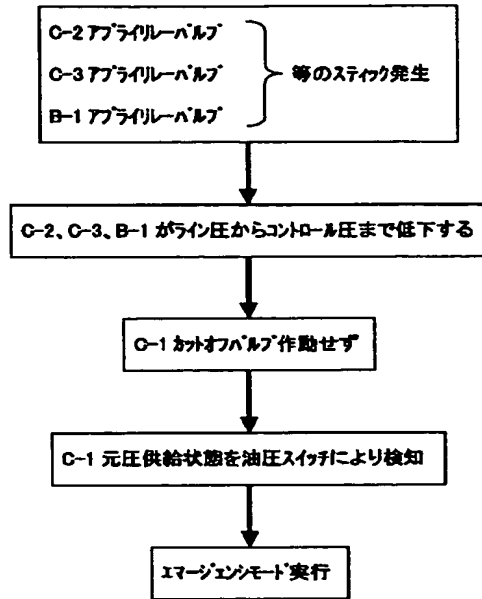
【符号の説明】

- C-1 C1クラッチ（第1の摩擦要素）
- C-2 C2クラッチ（第2の摩擦要素）
- C-3 C3クラッチ（第3の摩擦要素）
- B-1 B1ブレーキ（第4の摩擦要素）
- B-2 B2ブレーキ（第5の摩擦要素）
- 51 オイルポンプ（油圧源）
- 57 B2カットオフバルブ（信号圧作動弁、遮断弁）
- 59 B2コントロールバルブ（制御手段）
- 60 C2サブライリレーバルブ（弁）
- 64 C1カットオフバルブ（信号圧作動弁、遮断弁）
- 65 B1C3カットオフバルブ（弁）
- 66 SLC3リリースバルブ（弁）
- 67 SLB1リリースバルブ（弁）

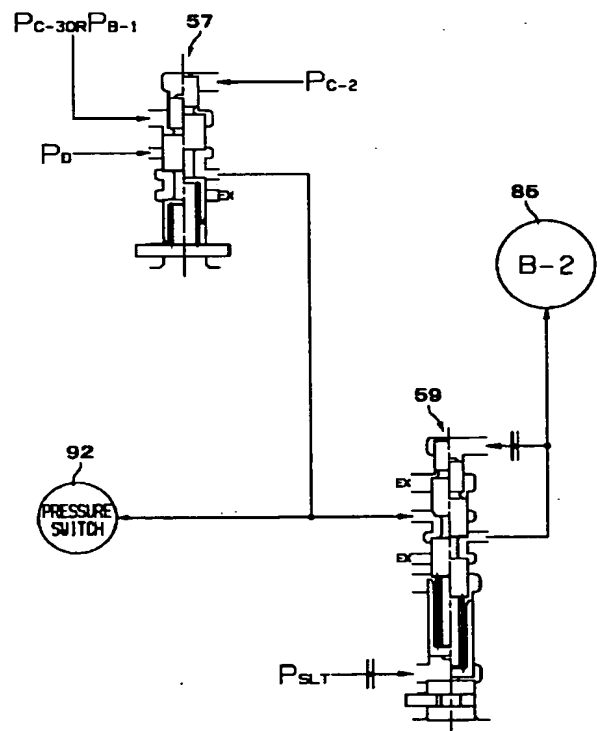
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 久野 孝之
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内
(72)発明者 早瀬 正宏
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 西田 正明
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内
Fターム(参考) 3J552 MA02 NA01 NB01 PA06 PB06
QA26C QA42C QB02 RA02
SA07 SA57 TB01 VA58W